

TUGAS AKHIR

Pengaruh Prosentase Serbuk Arang Batok Kelapa Bermatrik Polyester Pada Komposit Bahan Kampas Rem Sepeda Motor



Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mencapai Gelar Sarjana Teknik
Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah
Surakarta

Disusun oleh:

RHONI WIDI ASMORO

NIM : D 200.02.0156

**JURUSAN TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
2012**

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul :

PENGARUH PROSENTASE SERBUK ARANG BATOK KELAPA BERMatriK POLYESTER PADA KOMPOSIT BAHAN KAMPAS REM SEPEDA MOTOR

Yang dibuat untuk memenuhi sebagai syarat memperoleh derajat sarjana S1 pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta, sejauh yang saya ketahui bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari skripsi yang sudah dipublikasikan dan atau pernah dipakai untuk mendapatkan gelar kesarjanaan dilingkungan Universitas Muhammadiyah Surakarta atau instansi manapun, kecuali bagian yang sumber informasinya saya cantumkan sebagaimana mestinya.

Surakarta, Juli 2012



Rhoni Widi Asmoro

LEMBAR PERSETUJUAN

Tugas Akhir dengan judul "**Pengaruh Prosentase Serbuk Arang Batok Kelapa Bermatrik Polyester Pada Komposit Bahan Kampas Rem Sepeda Motor**", telah disetujui oleh Pembimbing dan diterima untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh derajat sarjana S1 pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Dipersiapkan oleh :

Nama : **RHONI WIDI ASMORO**

NIM : **D 200.02.0156**

Disetujui pada

Hari : *Sabtu*

Tanggal : *04 Agustus 2012*

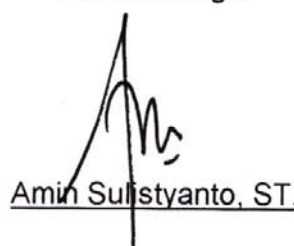
Menyetujui,

Pembimbing I



Ir. Pramuko I. P., MT.

Pembimbing II



Amin Sulistyanto, ST.

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir dengan judul “ **Pengaruh Prosentase Serbuk Arang Batok Kelapa Bermatrik Polyester Pada Komposit Bahan Kampas Rem Sepeda Motor** ” ini telah dipertahankan dihadapan Tim Penguji dan telah dinyatakan sah untuk memenuhi sebagai syarat memperoleh derajat sarjana S1 pada Jurusan Teknik Mesin Fkultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Dipersiapkan oleh :

Nama : RHONI WIDI ASMORO

NIM : D200.02.0156

Disahkan pada

Hari : Sabtu

Tanggal : 04 Agustus 2012

Tim Penguji :


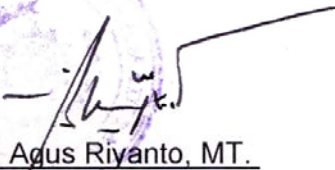
Ketua : Ir. Pramuko I.P., MT.

Anggota 1 : Amin Sulistyanto, ST.

Anggota 2 : Ir. Sunardi Wiyono, MT.




Dekan,



Ir. Agus Riyanto, MT.

Ketua Jurusan,



Ir. Sartono Putro, MT.

LEMBAR SOAL TUGAS AKHIR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Berdasarkan surat Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta
Nomor 80/A.3-II/TM/TA/III/2011. Tanggal 12 Maret 2011

dengan ini :

Nama : Pramuko I.P., Ir, MT.
Pangkat/Jabatan : Lektor Kepala
Kedudukan : Pembimbing Utama / Pembimbing Kedua *)
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
memberikan Soal Tugas Akhir kepada mahasiswa :

Nama : Rhoni Widi Asmoro
Nomor Induk : D 200 020 156
NIRM : -
Jurusan/Semester : Teknik Mesin / Akhir
Judul/Topik : PENGARUH PROSENTASE SERBUK ARANG BATOK KELAPA BERMATRIK
Rincian Soal/Tugas : POLYESTER PADA KOMPOSIT BAHAN KAMPAS REM SEPEDA MOTOR

- LAKUKAN PEMBUATAN SPESIMEN BAHAN KAMPAS REM DARI BAHAN SERBUK ARANG BATOK KELAPA DENGAN MATRIKS POLYESTER, DENGAN FRAKSI FOLUME KARBON 50%, 60%, 70% KEMUDIAN LAKUKAN PENGUJIAN KEKERASAN, KEAUSAN, STRUKTUR MIKRO.

Demikian soal tugas akhir ini dibuat untuk dapat dilaksanakan sebagaimana mestinya.

Surakarta, 12 Maret 2011.....

Pembimbing



Pramuko I.P., Ir, MT.

Cc. : Amin Sulistyanto, S.T.
Asisten Ahli

Keterangan :

*) Coret salah satu

1. Warna biru untuk Kajur

2. Warna kuning untuk Pembimbing I

3. Warna merah untuk Pembimbing II

4. Warna putih untuk mahasiswa

MOTTO

“..Sesungguhnya sesudah kesulitan ada kemudahan.
Maka apabila kamu telah selesai (urusan dunia),
bersungguh-sungguhlah (dalam beribadah).
Dan hanya kepada Tuhanmulah
kamu berharap.”
(AL - INSYIROH: 6-8)

Manusia diberi kemampuan
oleh Tuhan untuk mencoba dan mencoba
sampai kemudian dia bertemu dengan kesalahan
yang membawanya menuju sebuah kebenaran
yang akan slalu diingatnya dalam hati
(KAHLIL GIBRAN)

Orang yang paling bahagia adalah
orang yang dapat menjadi dirinya sendiri dan
dapat menghargai serta mempercayai dirinya sendiri

Hidup ini sederhana.
Go with the flow and just do the best...^^

**PENGARUH KOMPOSISI SERBUK ARANG BATOK KELAPA
BERMATRIK POLYESTER PADA KOMPOSIT BAHAN KAMPAS REM
SEPEDA MOTOR**

Rhoni Widi Asmoro, Pramuko Ilmu P, Amin Sulistyanto
Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta
Jl. A. Yani Tromol Pos 1 Pabelan Kartasura
E-Mail : bangrony84@gmail.com

ABSTRAKSI

Seiring dengan pertumbuhan industri manufaktur permintaan suku cadang kampas rem sepeda motor juga meningkat, akan tetapi kampas rem yang ada dipasaran saat ini masih ada yang menggunakan asbes sebagai bahan penyusunnya, sedangkan asbes itu sendiri dapat mengganggu kesehatan terutama organ paru-paru. Untuk itu penulis melakukan penelitian dengan memanfaatkan serbuk arang batok kelapa dan resin polyester serta katalis sebagai pengikatnya.

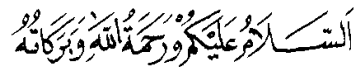
Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui tingkat kekerasan, ketahanan aus, dan foto makro pada kampas rem yang telah divariasikan komposisi bahan penyusunnya.

Proses pembuatan diawali dengan mencampur serbuk arang batok kelapa dengan resin polyester dengan perbandingan 50% serbuk + 50% resin, 60% serbuk + 40% resin, dan 70% serbuk + 30% resin, selanjutnya dipress dengan gaya 3 ton selama 10 menit lalu disinterring pada suhu 150^o C selama 20 menit. Pengujian spesimen yang dilakukan adalah uji kekerasan Brinell dan Uji Gesek dengan standar pengujian CNS (China National Standard) GB5763, pada pengujian ini yang digunakan sebagai media pembanding kampas rem merk Aspira.

Dari hasil pengujian diperoleh kesimpulan kampas rem dengan komposisi serbuk arang batok kelapa 50% memiliki tingkat kekerasan tertinggi sebesar 82,17 BHN. Keausan tertinggi terjadi pada kampas rem dengan komposisi 70% serbuk arang batok kelapa yaitu sebesar 0,028 mm²/menit, dan jika dilihat dari foto makro pada komposisi tersebut juga memiliki alur-alur yang lebih banyak bekas gesekan dengan piringan cakram.

Kata kunci : kampas rem, serbuk arang, ketahanan aus, foto makro

KATA PENGANTAR



Alhamdulillahirobbil'alam, puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas berkah dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini.

Keberhasilan dalam menyusun Tugas Akhir ini adalah berkat bantuan dari semua pihak, dengan keikhlasan hati penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Ir. Agus Riyanto, MT., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
2. Ir. Sartono Putro, MT., selaku Ketua Jurusan Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
3. Ir. Masyrukan, MT., selaku Pembimbing Akademik yang telah banyak membimbing selama menempuh studi di Teknik Mesin UMS.
4. Ir. Pramuko I. P., MT., selaku Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
5. Amin Sulistyano ST., selaku Pembimbing II yang telah memberikan nasehat, bimbingan, dorongan, dan pengarahan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
6. Kedua orang tuaku Bpk Tukino dan Ibu Sri Lestari serta adik Vita, Vian, dan Lina tercinta, terima kasih atas semua do'a, semangat dan

perjuangan yang tiada hentinya, juga atas curahan kasih sayang yang tiada pernah surut dalam setiap langkah kehidupanku.

7. Istriku Yuliana Sari, terima kasih dengan semangat, perjuangan dan kasih sayangmu selama ini.
8. Teman-teman semua yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu, terima kasih atas dukungan dan kebersamaan kalian yang tidak akan kutemukan dimanapun, saling belajar, mengisi dan mensyukuri indahnya hidup ini.
9. AD4 16 5YG yang setia menemaniku kemana saja.
10. Rekan-rekan mahasiswa Teknik Mesin UMS angkatan 2002 serta semua pihak yang telah membantu.

Akhir kata, penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan. Saran dan kritik yang membangun sangat penulis harapkan. Semoga karya ini dapat bermanfaat untuk rekan-rekan mahasiswa dan pihak-pihak yang berkepentingan.

وَالسَّلَامُ عَلَيْكُمْ وَرَحْمَةُ اللَّهِ وَبَرَكَاتُهُ

Surakarta, Juli 2012

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	ii
LEMBAR PESETUJUAN	iii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iv
LEMBAR SOAL TUGAS AKHIR.....	v
MOTO	vi
ABSTRAKSI.....	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR SIMBOL.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Tujuan Penelitian	2
1.3 Manfaat Penelitian	2
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Kajian Pustaka	5
2.2 Landasan Teori	6
2.2.1 Rem.....	6
2.2.2 Kampas Rem.....	8
2.2.3 Pengujian Kekerasan Brinell	9
2.2.4 Pengujian Keausan (Wearness)	12
2.2.5 Gesekan	12
2.2.6 Koefisien Gesek	13
2.2.7 Keausan	16

	2.2.8 Definisi Komposit.....	20
	2.2.9 Klasifikasi Komposit	22
	2.2.10 Metalurgi Serbuk.	25
	2.2.11 Matriks.....	26
	2.2.12 Proses Kompaksi	29
	2.2.13 Proses Sintering.....	30
	2.2.14 Resin	32
	2.2.15 Serbuk Arang Tempurung Kelapa	33
BAB III	METODOLOGI PENELITIAN	34
	3.1 Rancangan penelitian	34
	3.2 Bahan dan Alat.....	37
	32.1 Bahan penyusun kampas rem	37
	32.2 Alat penelitian.....	41
	32.3 Proses Pembuatan Spesimen	46
	3.3 Instalasi Pengujian	47
	3.3.1 Alat Uji Kekerasan Brinell.....	47
	3.3.2 Alat Uji Gesek.....	52
	3.3.3 Alat uji foto makro.....	54
	3.4 Pengukuran Hasil Pengujian.....	55
	3.5 Sampel	55
	3.6 Lokasi Penelitian	56
	3.7 Rancangan Analisis Data.....	56
	3.8 Kesulitan.....	57
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	59
	4.1 Hasil Pengujian	59
	4.4.1 Pengujian Kekerasan Brinell.....	59
	4.4.2 Uji Keausan dengan standar CNS (<i>China National Standard</i>) GB 5763	60
	4.4.3 Hasil Foto Makro Setelah Uji Brinell dan Uji Keausan	64
	4.2 Analisis Data	67

	4.3 Pembahasan	68
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	69
	5.1 Kesimpulan.....	69
	5.2 Saran	69

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Rem Tromol	7
Gambar 2.2	Rem Cakram	8
Gambar 2.3.	Skematis prinsip identasi dengan metode Brinell	10
Gambar 2.4.	Uji Gesekan Kampas Rem	14
Gambar 2.5	Keausan <i>Abrasif</i>	17
Gambar 2.6	Keausan <i>Adhesive</i>	17
Gambar 2.7	Keausan Lelah.....	18
Gambar 2.8	Keausan Korosif	19
Gambar 2.9.	<i>Fibrous Composite</i>	23
Gambar 2.10.	<i>Laminated Composites</i>	24
Gambar 2.11.	<i>Particulate Composites</i>	24
Gambar 2.12.	Diagram alir metalurgi serbuk	26
Gambar 2.13.	Proses kompaksi	30
Gambar 2. 14	Arang Batok Kelapa.....	36
Gambar 3.1.	Diagram Alir Penelitian	38
Gambar 3.2.	Serbuk arang tempurung kelapa	40
Gambar 3.3.	Resin polyester dan katalis	41
Gambar 3.4.	<i>Dextone Plastic Stell</i>	43
Gambar 3.5.	Pelat Kampas Bekas	43
Gambar 3.6.	Alat MBT Sieve Shaker AG – 515	44
Gambar 3.7.	Timbangan Digital.....	45
Gambar 3.8.	Cetakan (<i>dies</i>)	46
Gambar 3.9.	Mesin Press	47
Gambar 3.10.	Oven Produk Miyako	48
Gambar 3.11.	Infrared Thermometer.....	48
Gambar 3.12.	Digital Tachometer	49
Gambar 3.13.	Clamp Meter	49
Gambar 3.14.	Jangka Sorong	49
Gambar 3.15.	Alat Uji Kekerasan Brinell.....	52

Gambar 3.16.	Tombol Pemilihan Beban (<i>load</i>) Alat Uji Kekerasan Brinell	53
Gambar 3.17.	Jarum Penunjuk alat Uji Kekerasan Brinell	54
Gambar 3.18.	Tombol Start Alat Uji Kekerasan Brinell	55
Gambar 3.19.	Alat Uji Keausan	56
Gambar 3.20.	Alat <i>Inverted Metalurgy Microscope</i>	58
Gambar 3.21.	Sample.....	60
Gambar 4.1.	Grafik Hasil Pengujian Brinell.....	64
Gambar 4.2.	Grafik Hasil Perhitungan Daya	65
Gambar 4.3.	Grafik Hasil Perhitungan Koefisien Gesek	67
Gambar 4.4.	Grafik Hasil Uji Keausan.....	67
Gambar 4.5.	Foto Makro Kampas Rem Aspira (asli)	68
Gambar 4.6.	Foto Makro Kampas Rem dengan Komposisi 50% Serbuk Arang dan 50% Resin Polyester	69
Gambar 4.7.	Foto Makro Kampas Rem dengan Komposisi 60% Serbuk Arang dan 40% Resin Polyester	69
Gambar 4.8.	Foto Makro Kampas Rem dengan Komposisi 70% Serbuk Arang dan 30% Resin Polyester	69
Gambar 4.9.	Foto makro kampas rem aspira setelah dilakukan uji keausan dengan standar CNS	70
Gambar 4.10.	Foto makro kampas rem dengan komposisi 50% serbuk arang dan 50% resin Polyester setelah dilakukan Uji Keausan dengan standar CNS.....	70
Gambar 4.11.	Foto makro kampas rem dengan komposisi 60% serbuk arang dan 40% resin Polyester setelah dilakukan Uji Keausan dengan standar CNS.....	70
Gambar 4.12.	Foto makro kampas rem dengan komposisi 70% serbuk arang dan 30% resin Polyester setelah dilakukan Uji Keausan dengan standar CNS.....	71

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1.	Sifat Resin Polyester	42
Tabel 4.1.	Data Hasil Pengujian Brinell.....	63
Tabel 4.2.	Data Hasil Uji Keausan.....	64
Tabel 4.3.	Tabel Perhitungan Daya.....	65
Tabel 4.4.	Tabel Perhitungan Torsi	66
Tabel 4.5.	Tabel Perhitungan Koefisien Gesek.....	66
Tabel 4.6.	Tabel Perhitungan Volume Keausan	67

DAFTAR SIMBOL

μ	= koefisien gesek	
F	= gaya gesek	(Newton)
N	= gaya normal	(Newton)
T	= torsi	(kg.mm)
P	= daya	(Kw)
n	= putaran	(rpm)
I	= arus	(ampere)
v	= tegangan	(volt)
F_n	= gaya tekan	(kg)
R	= jari-jari cakram	(mm)
V	= volume keausan	(mm ³ /Nm)
f_m	= gaya gesek	(N)